



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 357 207 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.2003 Patentblatt 2003/44

(51) Int Cl.7: **D01D 5/253**, D01F 6/60,
B60R 21/16

(21) Anmeldenummer: **03006688.0**

(22) Anmeldetag: **26.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

- **Graefe, Hans Albert**
58332 Schwelm (DE)
- **Tulke, Andreas**
63906 Erlenbach (DE)
- **Xiao, Qiao**
63906 Erlenbach (DE)

(30) Priorität: **24.04.2002 EP 02009109**

(71) Anmelder: **Acordis Industrial Fibers GmbH**
42103 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Muth, Arno, Dipl.-Ing. et al**
CPW GmbH
Kasinostrasse 19-21
42103 Wuppertal (DE)

- (72) Erfinder:
- **Koehnen, Ralf**
42117 Wuppertal (DE)
 - **Leymann, Frank**
41747 Viersen (DE)
 - **Konrad, Britta**
42113 Wuppertal (DE)
 - **Berberich, Gerhard**
63849 Leidersbach (DE)

Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Berichtigung der Beschreibung liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen werden (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

(54) **Hochfestes Garn mit profilierten Filamenten**

(57) Garn, enthaltend Filamente aus synthetischen Polymeren mit einem Querschnitt, der mindestens 5 Ecken aufweist, einem Titer von 1 bis 7 dtex und einer Festigkeit von mindestens 60 cN/tex. Das erfindungsgemäße Garn zeichnet sich bevorzugt dadurch aus, dass der Querschnitt der Filamente 5 bis 8 Ecken aufweist, wobei zwischen den Ecken Vertiefungen vorliegen können, wobei der Querschnitt der Filamente bevorzugt

sternförmig ausgebildet ist. Das erfindungsgemäße Garn zeichnet sich insbesondere durch eine Festigkeit von 60 bis 85 cN/tex, eine Bruchdehnung von 15 bis 35 %, einen Heißluftschrunpf von 4 bis 10 % und ein Arbeitsvermögen von 250 bis 400 cN/tex aus. Das erfindungsgemäße Garn eignet sich vorzüglich zur Herstellung von technischen Geweben, insbesondere Airbag - Geweben.

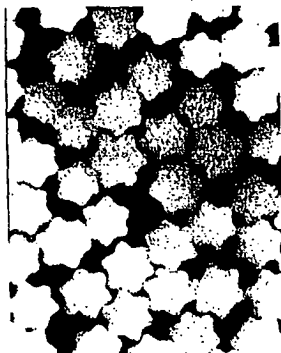


Fig. 5

EP 1 357 207 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung befasst sich mit einem Garn, enthaltend Filamente aus synthetischen Polymeren mit einem Querschnitt, der mindestens 5 Ecken aufweist.

[0002] Derartige Garne sind zur Herstellung von Textilien und Teppichen bekannt. Sie werden bisher eingesetzt, um das Aussehen der Textilien oder Teppiche zu verbessern. Bei der Herstellung von textilen Flächengebilden wie Geweben, Gestrickten, Gewirken oder Vliesen aus Garnen, die Filamente aus synthetischen Polymeren enthalten, wird beobachtet, dass die hergestellten Gewebe einen Glanz aufweisen, der häufig nicht gewünscht ist. Insofern enthalten die Filamente dieser Garne häufig Mattierungsmittel. Um den Glanz in den textilen Flächengebilden weiter zu reduzieren, werden Garne eingesetzt, die einen profilierten Querschnitt aufweisen. So werden beispielsweise in EP 0 605 333 Filamente mit Mattierungsmittel und mit multilobalem Querschnitt, der wenigstens 5 Lappen enthält, zur Herstellung von Teppichen eingesetzt, wobei die Filamente im fertigen Teppich eine gute Kräuselbeständigkeit aufweisen und nicht glänzen. Die Filamente weisen einen Einzeltiter von 20 dtex auf.

[0003] Bei der Herstellung von technischen Geweben, insbesondere Airbag - Geweben, spielt der Glanz kaum eine Rolle. Es kommt bei der Herstellung dieser Gewebe im wesentlichen darauf an, Garne mit Filamenten einzusetzen, die hohe Festigkeit aufweisen und gute Faltbarkeit gewährleisten. Insofern werden Garne mit hoher Festigkeit und geringem Einzeltiter bevorzugt. Da in der Fachwelt davon ausgegangen wird, dass Garne, deren Filamente profilierten Querschnitt aufweisen, eine geringere Festigkeit aufweisen als Garne aus Filamenten mit rundem Querschnitt, wurden derartige Garne als für den Einsatz in technischen Geweben als nicht brauchbar angesehen.

[0004] Zur Herstellung von technischen Geweben eignen sich Garne aus Polyester, insbesondere Garne aus Polyamid, wie beispielsweise Polyamid 4, Polyamid 4 6 und insbesondere Polyamid 6 6. Insbesondere bei Airbag - Geweben sollen die fertigen Gewebe eine sehr geringe Luftdurchlässigkeit aufweisen. Die Luftdurchlässigkeit dieser Gewebe kann weiter verringert werden, wenn diese nach ihrer Herstellung, beispielsweise mit Silikon, beschichtet werden. Die Beschichtung der Gewebe ist jedoch problematisch, weil an den hoch entwickelten Filamenten der eingesetzten Garne eine Beschichtung häufig schlecht haftet.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Garn zur Verfügung zu stellen, durch welches die oben beschriebenen Nachteile bei der Herstellung und dem Gebrauch von technischen Geweben, insbesondere von Airbag - Geweben, deutlich reduziert sind.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Garn, enthaltend Filamente aus synthetischen Polymeren mit einem Querschnitt, der mindestens 5 Ecken aufweist, einem Titer von 1 bis 7 dtex und einer Festigkeit von mindestens 60 cN/tex.

[0007] Es hat sich nämlich gezeigt, dass Gewebe, die aus derartigen Garnen hergestellt sind, von Natur aus schon eine geringere Luftdurchlässigkeit aufweisen als Gewebe, die aus Garnen mit Filamenten runden oder ovalen Querschnitts hergestellt sind, und zusätzlich deutlich verbesserte Haftungseigenschaften gegenüber Beschichtungsmaterialien aufweisen. Auch wurde überraschend festgestellt, dass Garne aus Filamenten mit vieleckigem Querschnitt auch mit hoher Festigkeit hergestellt werden können.

[0008] Das erfindungsgemäße Garn zeichnet sich bevorzugt dadurch aus, dass der Querschnitt der Filamente 5 bis 8 Ecken aufweist, wobei es sich als besonders günstig herausgestellt hat, wenn der Querschnitt der Filamente zwischen den Ecken Vertiefungen aufweist.

[0009] Insbesondere hat es sich bei dem erfindungsgemäßen Garn als Vorteil herausgestellt, wenn der Querschnitt der Filamente sternförmig ausgebildet ist, wobei es besonders günstig ist, wenn die Ecken des Querschnitts der Filamente abgerundet sind.

[0010] Das erfindungsgemäße Garn zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die Filamente und auch das aus diesen Filamenten bestehende Garn eine Festigkeit von 60 bis 85 cN/tex aufweisen. Festigkeiten von 65 cN/tex und mehr sind besonders bevorzugt.

[0011] Das erfindungsgemäße Garn zeichnet sich auch dadurch aus, dass die Filamente und auch das aus diesen Filamenten bestehende Garn eine Bruchdehnung von 15 bis 35 % aufweisen.

[0012] Insbesondere ist ein Garn, bei dem die Filamente und auch das aus diesen Filamenten bestehende Garn einen Heißluftschumpf, gemessen bei 190 °C und 15 min, von 4 bis 10 % aufweisen, eine vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung. Hierbei wird es möglich, nach Herstellung der Gewebe durch Auslösung des Schumpfes die Gewebe weiter zu verdichten, wodurch die Luftdurchlässigkeit dieser Gewebe weiter verringert werden kann.

[0013] Auch zeichnet sich das erfindungsgemäße Garn dadurch aus, dass die Filamente ein Arbeitsvermögen von 250 bis 400 cN/tex aufweisen. Bekanntlich ist das Arbeitsvermögen festgelegt durch das Produkt aus Festigkeit und der Wurzel der Dehnung.

[0014] Die Verwendung des erfindungsgemäßen Garns zur Herstellung von technischen Geweben, insbesondere zur Herstellung von Airbag - Geweben hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt.

[0015] Gewebe, die erfindungsgemäße Garne enthalten eignen sich hervorragend, um sie zur Herstellung von Airbags zu verwenden. Sie zeichnen sich durch besonders geringe Luftdurchlässigkeit aus. Weiterhin hat es sich

gezeigt, dass eine Beschichtung derartiger Gewebe besonders gut haftet, sodass bei Verarbeitung dieser beschichteten Gewebe zu Airbags nicht die Gefahr besteht, dass die Beschichtung verletzt wird, so dass die durch die Einstellung des Gewebes und die anschließende Beschichtung eingestellte Luftdurchlässigkeit auch im fertigen Airbag noch vorhanden ist. Auch ist die Gefahr des Ablösens der Beschichtung beim Falten eines Airbags deutlich geringer.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beispiele näher erläutert:

[0016] Zur Herstellung der Garne wird als Polymer Polyamid 6.6 mit einer Granulatviskosität von 2,56 (255 G) verwendet. Dieses Granulat wird bei einer Temperatur von 290 °C aufgeschmolzen und durch eine Spinn Düse mit 60 mm Durchmesser, die eine Temperatur von 280,5 °C aufweist, extrudiert, wobei jede der 72 Spinnöffnungen dieser Spinn Düse drei Rechtecke mit einer Länge von 600 µ und einer Breite von 70 µ aufweist (siehe Figur 1), die sternförmig angeordnet sind und im Zentrum miteinander verbunden sind. Die extrudierten Filamente werden in einem Fallschacht mit Luft von etwa 22 °C mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten quer angeblasen und anschließend mit einer Geschwindigkeit von 450 m/min aufgewickelt. Die an der Spindüse eingestellten Drücke, die eingestellten Luftgeschwindigkeiten und die Eigenschaften der erhaltenen Garne sind in der Tabelle 1 aufgeführt.

[0017] Bei einer Luftmenge von 50 m³/min ergeben sich Filamente mit sechseckigem Querschnitt, wobei mit zunehmender Luftgeschwindigkeit dieser Querschnitt sich zu ausgeprägter Sternform entwickelt.

[0018] Die so hergestellten Garne werden in einem zweiten Arbeitsgang um 1 : 4,326 verstreckt und anschließend um 1 : 0,925 relaxiert, wobei die Verstreckung zwischen einer ersten und zweiten Galette und die Relaxierung zwischen zweiter und einer dritten Galette erfolgt. Zwischen erster und zweiter Galette ist weiterhin eine Heizplatte angeordnet. Die Temperatur der ersten Galette beträgt 97 °C, die Temperatur der Heizplatte 190 °C, die Temperatur der zweiten Galette 230 °C und die Temperatur der dritten Galette 90 °C. Die Eigenschaften der hierdurch erhaltenen Garne sind in Tabelle 2 aufgeführt. Alle Garne weisen einen Heißluftschumpf von 4,7 % auf.

Tabelle 1

| Nr. | Düsendruck bar | Anblasung m ³ /h | Titer dtex | Dehnung % | Festigkeit cN/tex | Uster % |
|-----|----------------|-----------------------------|------------|-----------|-------------------|---------|
| 1 | 180 | 50 | 998 | 417 | 12,8 | 5,7 |
| 2 | 180 | 100 | 982 | 418,4 | 12,8 | 6,1 |
| 3 | 180 | 150 | 989 | 414,6 | 13,6 | 3,5 |
| 4 | 182 | 200 | 990 | 400,1 | 13,6 | 1,3 |
| 5 | 182 | 250 | 984 | 391,2 | 13,9 | 1,2 |
| 6 | 184 | 300 | 981 | 385,3 | 14,0 | 1,2 |
| 7 | 184 | 350 | 985 | 372 | 14,1 | 1,8 |

Tabelle 2

| Nr. | Titer dtex | Dehnung % | Festigkeit cN/tex | Arbeitsvermögen cN/tex | Garnquerschnitt |
|-----|------------|-----------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 1 | 240,8 | 23,9 | 65,5 | 320 | sechseckig |
| 2 | 238,9 | 23,2 | 66,5 | 320 | |
| 3 | 239,2 | 20,5 | 65,1 | 295 | Figur 2 |
| 4 | 241,2 | 20,4 | 67,0 | 303 | Figur 3 |
| 5 | 239,3 | 18,9 | 67,3 | 293 | |
| 6 | 240,5 | 19,2 | 68,9 | 302 | Figur 4 |
| 7 | 238,7 | 17,3 | 69,2 | 288 | Figur 5 |

[0019] Gemäß der beigelegten Figuren 2 bis 5 werden jeweils Querschnitte der erhaltenen Garne dargestellt. Es wird ersichtlich, dass bei Anblasung im Spinn schacht mit geringer Luftgeschwindigkeit Filamente mit schseckigem Querschnitt erreicht werden, während bei höherer Luftmenge Filamente mit sternförmigem Querschnitt erreicht werden.

[0020] Vergleichbare Garne mit Filamenten mit rundem Querschnitt weisen eine Festigkeit von etwa 69 cN/tex, eine Dehnung von etwa 24 % und einen Heißluftschumpf von etwa 7,8 % auf.

[0021] Stellt man aus den Garnen Gewebe her, kann festgestellt werden, dass die Luftdurchlässigkeit gegenüber Garnen mit Filamenten mit rundem Querschnitt umso geringer wird, je deutlicher die Filamente der verwendeten Garne sternförmigen Querschnitt aufweisen. Ebenso stellt man fest, dass die Haftung einer Silikonbeschichtung umso höher ist, je deutlicher die Filamente sternförmig ausgebildet sind. Insofern kann mit den erfindungsgemäßen Garnen die gewünschte niedrige Luftdurchlässigkeit im Airbag - Gewebe besonders günstig und auf besonders niedrige Werte einstellen.

Patentansprüche

1. Garn, enthaltend Filamente aus synthetischen Polymeren mit einem Querschnitt, der mindestens 5 Ecken aufweist, einem Titer von 1 bis 7 dtex und einer Festigkeit von mindestens 60 cN/tex.
2. Garn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Filamente 5 bis 8 Ecken aufweist.
3. Garn nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Filamente zwischen den Ecken Vertiefungen aufweist.
4. Garn nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Filamente sternförmig ausgebildet ist.
5. Garn nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ecken abgerundet sind.
6. Garn nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filamente eine Festigkeit von 60 bis 85 cN/tex aufweisen.
7. Garn nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filamente eine Bruchdehnung von 15 bis 35 % aufweisen.
8. Garn nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filamente einen Heißluftschumpf, gemessen bei 190 °C und 15 min, von 4 bis 10 % aufweisen.
9. Garn nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filamente ein Arbeitsvermögen von 250 bis 400 cN/tex aufweisen.
10. Verwendung des Garns nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9 zur Herstellung von technischen Geweben.
11. Verwendung des Garns nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9 zur Herstellung von Airbag - Geweben.
12. Gewebe enthaltend Garne gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9.

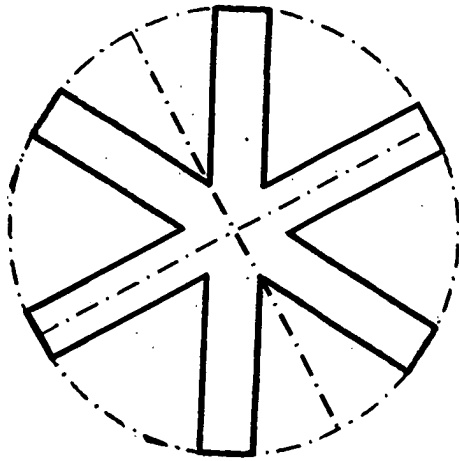


Fig. 1

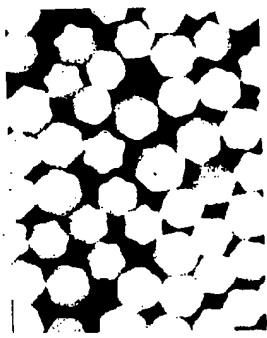


Fig. 2

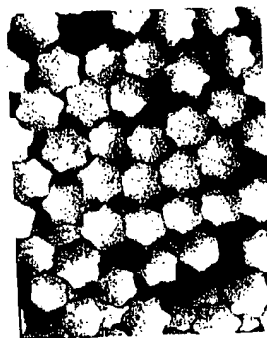


Fig. 3

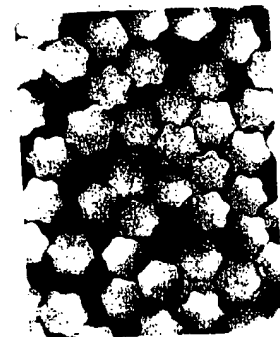


Fig. 4

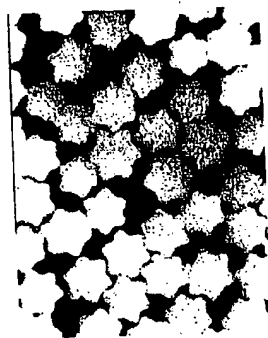


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 03 00 6688

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|-----------------------------|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A | EP 0 616 061 A (AKZO NOBEL NV) 21. September 1994 (1994-09-21) * Seite 3, Zeile 24 - Zeile 27; Ansprüche * | 1-12 | D01D5/253 D01F6/60 B60R21/16 |
| A | EP 0 773 140 A (HOECHST TREVIRA GMBH & CO KG) 14. Mai 1997 (1997-05-14) * Seite 5, Zeile 31 - Zeile 32; Ansprüche * | 1-12 | |
| A | WO 98 38360 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 3. September 1998 (1998-09-03) * das ganze Dokument * | 1-12 | |
| A | DE 16 69 454 A (ICI LTD) 16. Oktober 1969 (1969-10-16) * das ganze Dokument * | 1-9, 12 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| | | | D01D D01F B60R |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort | | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
| DEN HAAG | | 13. August 2003 | Tarrida Torrell, J |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | | |
| <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> | | | |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 00 6688

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-08-2003

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0616061 A | 21-09-1994 | DE 4308871 A1 | 22-09-1994 |
| | | AU 673227 B2 | 31-10-1996 |
| | | AU 5787594 A | 22-09-1994 |
| | | CA 2119293 A1 | 20-09-1994 |
| | | DE 59403495 D1 | 04-09-1997 |
| | | EP 0616061 A1 | 21-09-1994 |
| | | ES 2106389 T3 | 01-11-1997 |
| | | JP 6298029 A | 25-10-1994 |
| | | US 5554424 A | 10-09-1996 |
| EP 0773140 A | 14-05-1997 | DE 19537699 A1 | 17-04-1997 |
| | | BR 9605036 A | 30-06-1998 |
| | | CA 2187586 A1 | 12-04-1997 |
| | | CN 1157347 A ,B | 20-08-1997 |
| | | DE 59606303 D1 | 15-02-2001 |
| | | EP 0773140 A1 | 14-05-1997 |
| | | JP 9111587 A | 28-04-1997 |
| WO 9838360 A | 03-09-1998 | US 6037047 A | 14-03-2000 |
| | | BR 9807420 A | 21-03-2000 |
| | | DE 19882179 T0 | 30-03-2000 |
| | | GB 2336562 A ,B | 27-10-1999 |
| | | JP 2001513853 T | 04-09-2001 |
| | | WO 9838360 A1 | 03-09-1998 |
| DE 1669454 A | 16-10-1969 | GB 1114541 A | 22-05-1968 |
| | | BE 686950 A | 15-03-1967 |
| | | CH 471908 A | 30-04-1969 |
| | | DE 1669454 A1 | 16-10-1969 |
| | | FR 1492708 A | 18-08-1967 |
| | | LU 51955 A | 14-11-1966 |
| | | NL 6613067 A | 17-03-1967 |
| | | US 3926924 A | 16-12-1975 |
| | | US 4218509 A | 19-08-1980 |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82